

Геодинамические условия формирования рудоносных жил Банно-Карымшинского района (Камчатка)

Рогозин А.Н., Леонов В.Л.

Учреждение Российской академии наук Институт вулканологии и сейсмологии
Дальневосточного отделения РАН (ИВиС ДВО РАН), город Петропавловск-Камчатский,
rogozin@kscnet.ru

Банно-Карымшинский район, находящийся на территории Южно-Камчатского рудного района, содержит целую серию месторождений и рудопроявлений золотосеребряной формации, которые вытянуты полосой северо-западного простирания [Фролов и др., 1999]. По данным [Петренко, 1999] рудопроявления и месторождения этого района локализируются в зоне крупных сбросов северо-западного простирания, пересекающих Южную Камчатку вдоль границы поперечной Начикинской складчато-глыбовой зоны.

В результате работ 2004-2006 гг. сотрудниками лаборатории геологии геотермальных полей Института вулканологии и сейсмологии ДВО РАН на территории Южной Камчатки была открыта и изучена новая крупнейшая на Камчатке кальдера – Карымшина [Леонов, Рогозин, 2007]. Ее возраст определен в 1,78 млн. лет [Bindeman et al]. В северо-западной части кальдеры выявлен поднятый блок (резургентное поднятие), который рассматривается нами, как следствие внедрения вязких кислых магм на более позднем этапе развития вулканизма в этом районе (около 0,5-0,8 млн. лет назад) (рис 1). Поднятый блок вытянут в северо-западном направлении и имеет размеры 4x12 км. Амплитуда поднятия оценена в 200 м. Блок имеет четкие тектонические границы. Он ограничен по краям разломами северо-западного и северо-восточного простирания.

Выделение кальдеры и блокового резургентного поднятия в ней позволяют в настоящее время пересмотреть структурные позиции золотосеребряных рудопроявлений и месторождений данного района. Показано, что их позиция контролируется разломами, ограничивающими кальдеру и расположенное в ней резургентное поднятие.

На территории Банно-Карымшинского района насчитывается восемь участков содержащих рудоносные кварцевые, кварц-карбонатные и карбонатные жилы: Банный, Малыш, Верхне-Быстринский, Верхне-Карымшинский Левый, Геофизический, Верхне-Карымшинский Правый, Средне-Карымшинский и Центральный (рис. 1). Ниже приводится краткое описание каждого из участков, составленное с использованием данных геолого-поисковых работ, проведенных на территории исследуемого района в 70-х гг. XX века.

Участок Банный (рис. 1, I) расположен на левом борту долины р. Банная, в районе Больше-Баннных термальных источников. Вскрытые геологами в ходе геолого-разведочных работ рудные тела приурочены к зоне повышенной трещиноватости и окварцевания, являющейся основной рудовмещающей структурой. Рудопроявление состоит из Западного и Восточного участков. Восточная часть участка сложена игнимбритами кальдеры Карымшина. Общая площадь контура, где были выявлены рудоносные кварц-карбонатные жилы, равна 6 км². Западный участок Банного рудопроявления представлен 9 жилами мощностью от 0.4 до 2 м. Восточный участок – 5 жилами мощностью от 0.15 до 1.5 м.

Участок Малыш (рис. 1, II) расположен на левом борту р. Банная в трех километрах выше по течению от Больше-Баннных термальных источников. Его площадь – около 5 км². Участок сложен игнимбритами и спекшимися туфами кислого состава. Породы разбиты серией разломов субмеридионального, северо-восточного и северо-западного направлений, вдоль которых они в различной степени окварцованы и пиритизированы. На участке выделено 5 жил преимущественно кварц-карбонатного состава мощностью от 0.2 до 8 м.

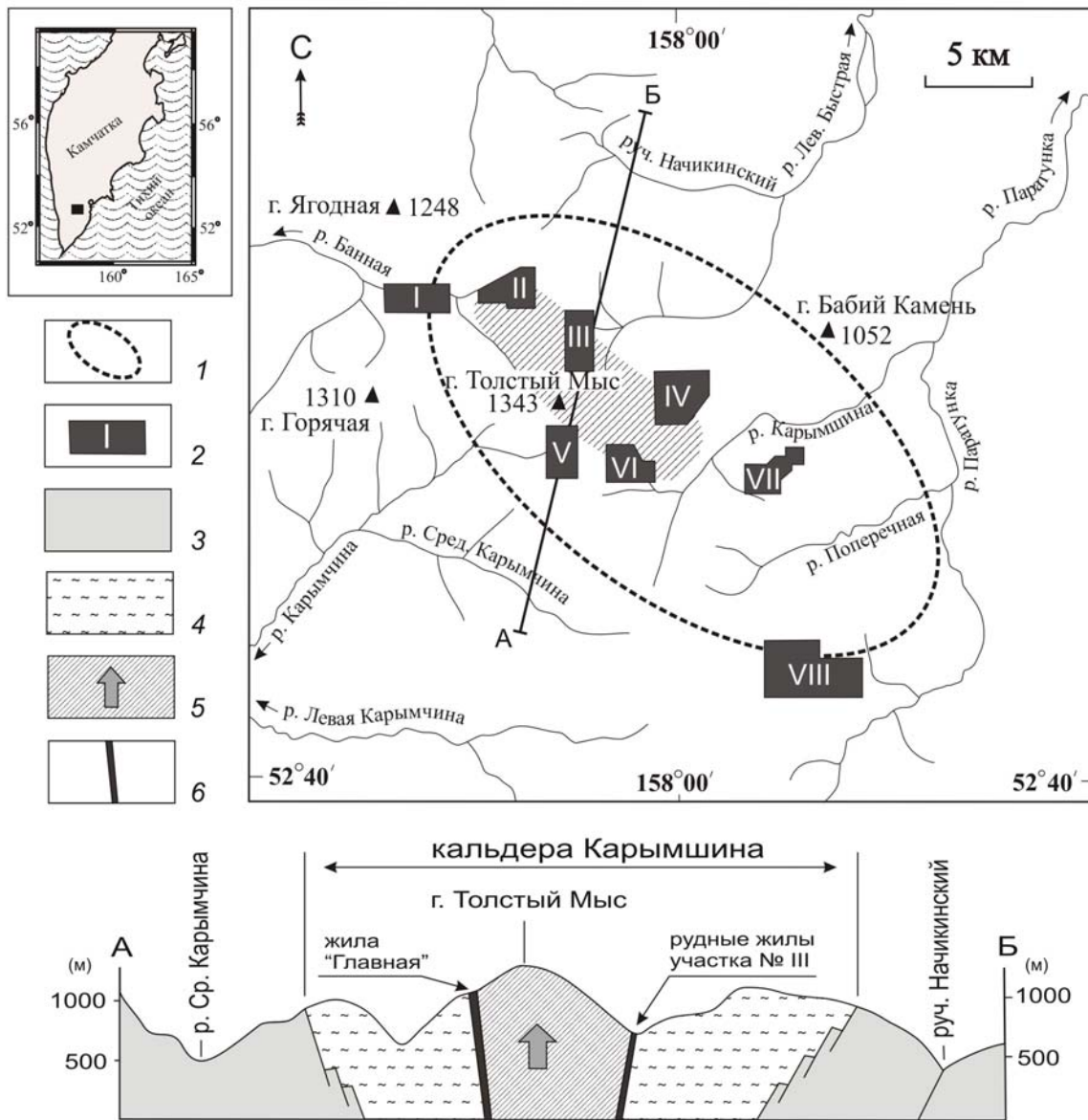


Рис.1. Обобщенная схема, показывающая границы кальдеры Карымшина, ее внутреннее строение и расположение основных участков золотосеребряных рудопоявлений. 1 – реконструированные границы кальдеры, 2 – участки золотосеребряных рудопоявлений выделенные при геолого-поисковых работах в 70-х гг. XX века, 3 – нерасчлененные отложения докальдерного этапа (на разрезе), 4 – игнимбриты внутрикальдерного заполнения (на разрезе), 5 – резургентное поднятие г. Толстый Мыс, 6 – рудоносные жилы, расположенные по краям резургентного поднятия (на разрезе). I-VIII - участки золотосеребряных рудопоявлений: I – Банный, II – Малыш, III – Верхне-Быстринский, IV-Верхне-Карымшинский Левый, V – Геофизический, VI – Верхне-Карымшинский Правый, VII – Средне-Карымшинский, VIII – Центральный. На врезке вверху слева показано место расположения района исследования.

Участок Верхне-Быстринский (рис. 1, III) расположен в верховьях р.левой Быстрой, где по бортам узких каньонообразных долин руч. Толстый Мыс и его правых притоков наблюдаются коренные выходы игнимбритов. В центральной части участка наблюдается зона карбонатного и кварц-карбонатного прожилкования, протягивающаяся в виде полосы в субмеридиональном направлении на расстоянии около 1 км, при ширине не менее 10-20 метров. В пределах этой зоны выявлено 3 кварц-карбонатных и 1 карбонатная жилы. Мощность их варьирует от 0.3 до 3 м.

Участок Верхне-Карымшинский Левый (рис. 1, IV) располагается на южных склонах водораздела рек Левая Быстрая – Карымчина. Площадь участка 2.5 км². Склоны участка крутые (до 25 %), задернованы или покрыты аллювиально-делювиальными отложениями. На участке выделено 5 жил кварц-карбонатного состава и 1 жила карбонатного состава, которые прорывают игнимбриты.

Участок Геофизический (рис. 1, V) расположен в истоках р. Прав. Карымчина. Площадь участка составляет около 1 км². Главным структурным элементом участка является крупный разлом северо-западного простирания, к которому приурочены гидротермальные жилы. Прослежена и опробована одна протяженная жила («Главная») и ряд жил менее мощных и протяженных, расположенных вблизи нее. Мощность жилы «Главная» колеблется от 1 до 5 м, в среднем составляет 3 м. По простиранию она прослежена (в горных выработках и естественных выходах) на 1200 м. Строение жилы сложное: она состоит из серии субпараллельных жил различной мощности и заключенных между ними прослоев и обломков кварцитов, размером до 30 см. В осевой части жилы нередко встречаются полости размером до 10-20 см, выстланные щетками горного хрусталя. Форма жил плитообразная, контакты четкие, линейные или слабоволнистые. На южном фланге жила «Главная» расщепляется на серию субпараллельных жил и прожилков, которые в 50-60 м южнее постепенно выклиниваются.

Участок Верхне-Карымшинский Правый (рис. 1, VI) расположен в истоках руч. Ту, левого притока реки Карымшина, преимущественно на его правом борту. Площадь участка около 2.5 км². На участке выявлено 6 кварц-карбонатных жил и разрывные нарушения северо-западного и субмеридионального простирания. В пределах зоны разлома северо-западного простирания, на 1500 м, были выявлены кварцевые, кварц-карбонатные, карбонатные жилы и минерализованные зоны дробления и прокварцевания, группирующиеся в единую жильную зону. Мощность ее колеблется от 20-30 до 80-100 м, меняется и количество выявленных в ее пределах жильных тел. Мощность основной жилы варьирует от 0.4 м до 4.7 м, причем такие колебания мощности отмечены на расстоянии 30-40 м.

Участок Средне-Карымшинский (рис. 1, VII) располагается на правом берегу р. Карымшина, охватывая привершинную часть высоты 935.9 и ее северо-западные и восточные склоны. На участке выявлен разлом северо-западного направления. Он сопровождается серией мелких субпараллельных ему разрывов. Большинство жил сконцентрировано в зоне этого разлома. Выявлено и опробовано 11 жил кварц-карбонатного состава, 2 жилы карбонатного состава и 1 кварцевая жила. На северо-западном склоне высоты 935.9 в стене цирка обнажены 7 параллельно ориентированных жил кварц-карбонатного состава. Азимут простирания этой серии жил 320-350⁰, при юго-западном их падении под углом 70-75⁰. По простиранию жилы обнажены на расстоянии от 50 до 250 м. Мощность их колеблется от 0.4 до 2.0 м.

Участок Центральный (рис. 1, VIII) охватывает истоки р. Поперечная и ее левый и правый водоразделы. На участке широко развиты разрывные нарушения различного простирания (в основном северо-восточного), выявлено 18 жил различного состава (кварц-карбонатного, кварцевого и карбонатного) и 3 зоны интенсивного прокварцевания. Большинство жил и зон прокварцевания хорошо отпрепарировано в естественных выходах.

Геодинамические условия формирования рудоносных жил Банно-Карымшинского района

Всего на территории рассматриваемого района, как было отмечено выше, выявлено 8 участков содержащих рудоносные жилы карбонатного, кварц-карбонатного и кварцевого состава. Имеющиеся данные по элементам залегания жил района позволяют построить розы-диаграммы преобладающих простираний жил на рассматриваемых участках (рис. 2) и на этой основе оценить геодинамические условия формирования жильных тел.

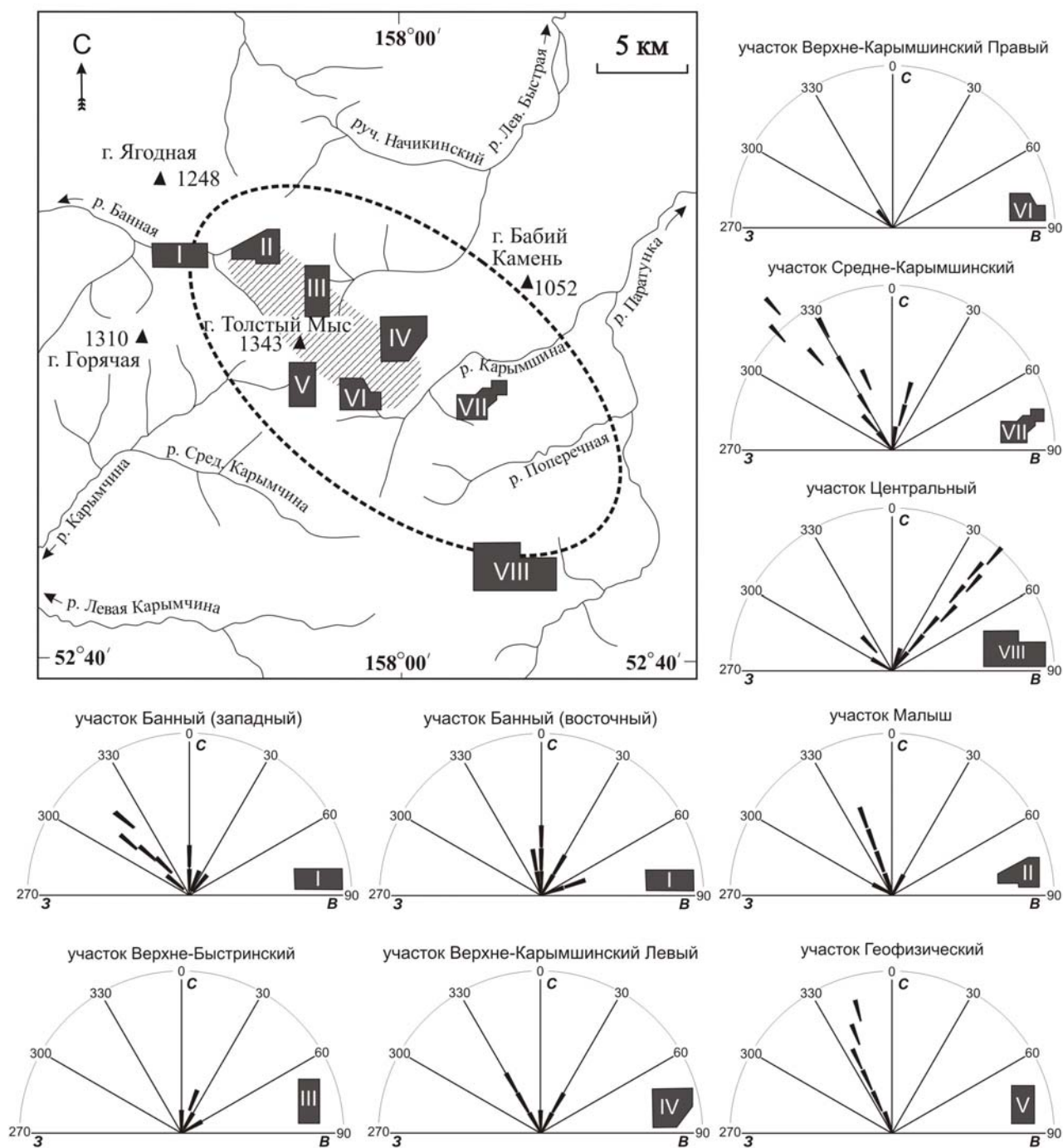


Рис. 2. Розы-диаграммы преобладающих простираний жил основных участков рудопоявлений, выявленных в ходе поисково-разведочных работ в 70-х гг. XX века, и схема расположения рудопоявлений относительно границ резургентного блока и кальдеры Карымшина. Розы-диаграммы дополнены данными, полученными авторами в ходе полевых работ на исследуемой территории в 2005-2010 гг.

На рудопоявлении Банное (рис. 2, I) выделено 18 жил (9 – на Западном участке и 9 – на Восточном участке). На Западном участке преобладают жилы с простиранием $310-330^{\circ}$, хотя есть и жилы с простиранием $0-20^{\circ}$. На Восточном участке преобладают жилы с простиранием 0° . Если участки данного рудопоявления рассматривать вместе, то можно выделить два пика по простиранию – субмеридиональный и северо-западный. На участке Малыш (рис. 2, II) выявлено 6 жил. Преобладают жилы северо-западного простирания (340°).

На участке Верхне-Быстринский (рис. 2, III) выявлено 4 жилы. Преобладают жилы северо-северо-восточного простирания ($20-30^{\circ}$). На участке Верхне-Карымшинский Левый (рис. 2, IV) выявлено 6 жил. Простирание основной жилы – 30° , но у большинства жил участка простирание северо-западное (320°). На участке Геофизический (рис. 2, V) прослежена одна основная жила – Главная. По результатам наших работ было выявлено, что жила приурочена к взбросу, ограничивающему резургентное поднятие горы Толстый Мыс с юго-запада. Ее простирание северо-западное ($335-340^{\circ}$), наклон на восток 64° . На участке Верхне-Карымшинский Правый (рис. 2, VI) выявлено одно направление жил – северо-западное (320°). На участке Средне-Карымшинский (рис. 2, VII) выявлено 14 жил. Преобладают жилы северо-западного простирания ($320-340^{\circ}$). Есть 3 жилы с простиранием $10-15^{\circ}$. На участке Центральный (рис. 2, VIII) выявлено 12 жил. По простиранию жилы отличаются от жил других участков. Основную роль здесь играют жилы с простиранием $40-45^{\circ}$. Их выявлено на участке 8.

Исходя из вышеизложенного можно предположить, что формирование рудоносных жил Банно-Карымшинского района происходило в условиях правосдвиговых смещений по разломам северо-западного простирания ограничивающих резургентный блок в центральной части кальдеры. С одной стороны рудоносные жилы формировались в участках изогнутого сместителя, где возникали полости (рис. 3, а). Так, по-видимому сформировались рудоносная жила Главная участка Геофизический и жилы участков Малыш и Верхне-Карымшинский Правый. Простирание жил этих участков – $330-340^{\circ}$. С другой стороны жилы формировались вдоль оперяющих трещин (сколов Риделя) – их простирание $10-20^{\circ}$ (рис. 3, б). В такой геодинамической обстановке формировались по-видимому жилы участков Верхне-Быстринский, Верхне-Карымшинский Левый и Средне-Карымшинский. Особое простирание жил участка Центральный (рис. 2, VIII) можно объяснить связью жил этого участка с разломами северо-восточного простирания, ограничивающими борт кальдеры Карымшина в ее юго-восточной части.

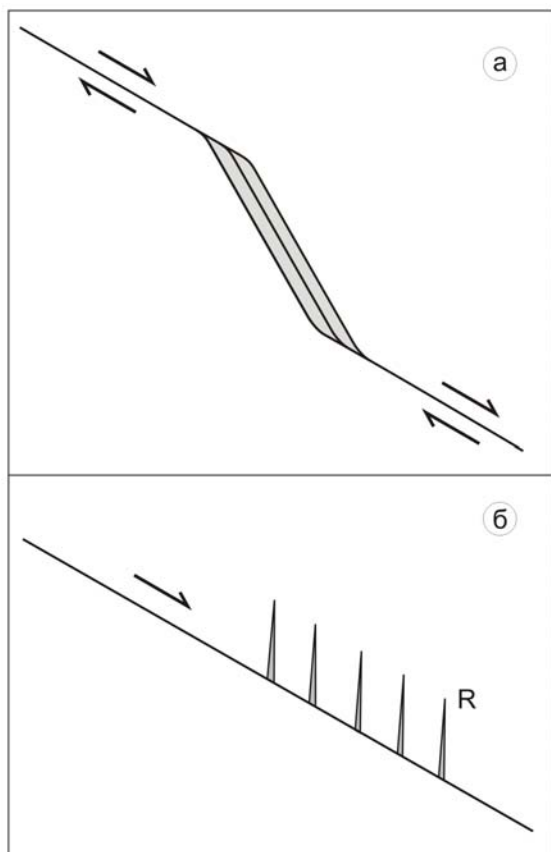


Рис. 3. Предполагаемая схема формирования рудоносных жил Банно-Карымшинского района: а – формирование жил в участках изогнутого сместителя; б – формирование жил вдоль оперяющих разлом трещин, сдвигов Риделя (R). Стрелками на схемах показаны правосдвиговые смещения по разломам северо-западного простирания, которые ограничивают резургентный блок в центральной части кальдеры.

Работа выполнена в рамках проектов ДВО РАН 09-III-A-08-424 (рук. В.Л. Леонов), 09-III-B-08-470 (рук. А.Н. Рогозин) и проекта РФФИ 08-05-00453 (рук. С.А. Федотов).

Литература

1. Леонов В.Л. Рогозин А.Н. Карымшина – гигантская кальдера – супервулкан на Камчатке: границы, строение, объем пирокластики // Вулканология и сейсмология. 2007. № 5. С. 14-28.
2. Петренко И.Д. Золото-серебряная формация Камчатки. Петропавловск-Камчатский, Санкт-Петербургская картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 1999. 116 с. (Комитет природных ресурсов по Камчатской области и Корякскому автономному округу).
3. Фролов Ю.Ф., Коляда А.А., Позднеев А.И., Павлова Л.Е. Карта полезных ископаемых Камчатской области масштаба 1:500000. 1999 г.
4. Bindeman I.N., Leonov V.L., Izbekov P.E., Ponomareva V.V., Watts K.E., Shipley N.K., Perepelov A.B., Bazanova L.I., Jicha B.R., Singer B.S., Schmitt A.K., Portnyagin M.V., Chen C.H. Large-volume silicic volcanism in Kamchatka: Ar–Ar and U–Pb ages, isotopic, and geochemical characteristics of major pre-Holocene caldera-forming eruptions // J. Volcanol. Geotherm. Res. 2010. V. 189. P. 57-80.